

No title available

Publication number: JP3010207 (U)

Publication date: 1991-01-31

Inventor(s):

Applicant(s):

Classification:

- international: *F24C5/16; G01B11/24; F24C5/00; G01B11/24*; (IPC1-7): G01B11/24

- European:

Application number: JP19890070215U 19890615

Priority number(s): JP19890070215U 19890615

Abstract not available for **JP 3010207 (U)**

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

公開実用平成 3-10207

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U) 平3-10207

⑬ Int. Cl.³

G 01 B 11/24

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)1月31日

D

8304-2F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 頁)

⑭ 考案の名称 面精度測定装置

⑮ 実 願 平1-70215

⑯ 出 願 平1(1989)6月15日

⑰ 考 案 者 及 川 智 博 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

⑱ 出 願 人 株 式 会 社 リ コ ー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号

⑲ 代 理 人 弁 理 士 樺 山 亨

明 細 書

考案の名称

面精度測定装置

実用新案登録請求の範囲

パルスレーザ発振用光源と、レンズ、ビームスプリッタ、ミラー、NDフィルタ等からなるパルスレーザホログラフィ光学系と、連続発振を行うレーザ光を被測定物たる移動物体に照射しその移動物体の被験面からの反射光をフォトディテクタにより受光してその信号をトリガー信号として上記パルスレーザ用光源にフィードバックする手段とを備え、上記トリガー信号に同期してパルスレーザを発振し上記被測定物の被験面に照射して該被験面からの反射光をホログラム乾板に露光して被験面のホログラム像を撮影することにより上記被験面の面精度を測定する面精度測定装置において、上記フォトディテクタを移動可能に設けると共に、上記被測定物体とホログラム乾板との間に凸レンズとピンホールとを設けたことを特徴とする面精度測定装置。

考案の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本考案は、移動物体、特に回転多面鏡等の高速回転する物体の面精度を測定するための面精度測定装置に関する。

〔従来の技術〕

レーザプリンタ等の走査光学系においては、高速回転する回転多面鏡のミラー面の面精度が要求される。すなわち、レーザプリンタは、高画質を特徴とするが、書き込みの高密度化、高速化に伴い、走査光学系、特に回転多面鏡に要求される面精度はさらに高くなっている。

しかしながら、この回転多面鏡は、高速回転時には不均一な慣性力を受けて変形することが有限要素法シミュレーション等により確認されており、この回転多面鏡の変形は、ミラー面の平面度を低下させ画像を劣化させる原因となる。

そこで、高速回転時の回転多面鏡のミラー面の面精度を正確に測定することが要求されているが、この面精度測定装置としては、パルスレーザホロ

グラフィ干渉法を用いて高速回転時の回転多面鏡のミラー面の面精度を測定し、回転多面鏡用モータの偏心回転による回転多面鏡のミラー面の変形等を干渉縞として可視化する装置が提案されている。

上述のパルスレーザホログラフィ干渉法は高速物体の変位量測定には極めて有効であり、従来より広く用いられている方法である。

ここで、第3図に従来のパルスレーザホログラフィ干渉法を用いた面精度測定装置の一例を示す。

第3図において、符号1はツインパルスRbレーザ、符号2, 3はHe-Neレーザ、符号4はポリゴンユニット、符号5はホログラム乾板、符号BSはビームスプリッタ、符号L1, L2, L3, L4はレンズ、符号M1, M2はミラー、符号PDはフォトディテクタ、符号PMは回転多面鏡を夫々示している。

第3図に示す面精度測定装置において、回転多面鏡PMの低速回転時（静止時を含む）と高速回転時における同一ミラー面のホログラムを静止画

像で得る為の方法を以下において説明する。

先ず、図示された光学系において、He-Ne レーザ3及びフォトディテクタPDよりなる回転角検出装置により回転多面鏡PMのミラー面の回転角を検出して、ツインパルスRbレーザ1にトリガーをかけ、低速回転時のミラー面の情報をホログラム乾板5に露光記録する。

次に、高速回転時のミラー面の回転角を検出して、同様に情報をホログラム乾板5に二重露光する。この時、低速回転時と高速回転時におけるミラー面の乾板5に対する回転角がパルスレーザの波長オーダで一致すれば、低速回転時と高速回転時におけるミラー面の変位量が干渉縞として可視化できる。

ところで、通常、上述のパルスレーザにおいては、トリガーがかかってから（レーザの発振がオンになったとき）実際にレーザが出るまでの時間（ディレイタイム）は数100 μ secと一定であり、さらに1 μ sec 毎にディレイタイムを変化させることができる。

従って、回転検出機構のフォトディテクタPDからの信号を前述のトリガーとして、パルスレーザのディレイタイムを変化させれば、理論的には目的のホログラムが作成できることになる。

〔考案が解決しようとする課題〕

しかしながら、回転多面鏡PMにおいて、低速回転時と高速回転時の回転角を波長のオーダーで一致させるということは、ディレイタイムをnsecのオーダーで制御しなければならないということであり、また、 $1\mu\text{sec}$ 毎のディレイタイム変化で、偶然に回転角が波長のオーダーで一致したとしても、その間に要する時間は膨大であり、しかも、その都度ホログラムを現像、定着しなければならないトライアンドエラー方式であるため、測定時間が長くなり過ぎるという不具合を生じる。

本考案は上記事情に鑑みてなされたものであって、従来のパルスレーザホログラフィ干渉法の困難な点及び長時間を要する点などを改良するものであり、回転中の回転多面鏡のミラー面の面精度を比較的短時間に測定できる面精度測定装置を提

供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するため、本考案による面精度測定装置は、パルスレーザ発振用光源と、レンズ、ビームスプリッタ、ミラー、NDフィルタ等からなるパルスレーザホログラフィ光学系と、連続発振を行うレーザ光を被測定物たる移動物体に照射しその移動物体の被験面からの反射光をフォトディテクタにより受光してその信号をトリガー信号として上記パルスレーザ用光源にフィードバックする手段とを備え、上記トリガー信号に同期してパルスレーザを発振し上記被測定物の被験面に照射して該被験面からの反射光をホログラム乾板に露光して被験面のホログラム像を撮影することにより上記被験面の面精度を測定する面精度測定装置において、上記フォトディテクタを移動可能に設けると共に、上記被測定物体とホログラム乾板との間に凸レンズとピンホールとを設けたことを特徴とする。

〔作 用〕

本考案によれば、フォトディテクタを移動可能に設けると共に、上記被測定物体とホログラム乾板との間に凸レンズとピンホールとを設けたことにより、低速移動時における被験面からの反射光と、高速移動時における被験面からの反射光とをホログラム乾板上の同一位置に一致させて露光することができる。

〔実 施 例〕

以下、本考案を図示の一実施例に基づいて詳細に説明する。

第1図は本考案によるパルスレーザホログラフィ干渉法を用いた面精度測定装置の一例を示す。

第1図において、符号1はパルスレーザ発振用光源たるツインパルスRbレーザ、符号2はツインパルスRbレーザ1の光軸合わせ用に用いられるHe-Neレーザ、符号3は回転多面鏡の回転角検出用のHe-Neレーザ、符号4はポリゴンユニット、符号5はホログラム乾板、符号BSはビームスプリッタ、符号L1, L2, L3, L4はレンズ、符号M1, M2はミラー、符号PDは

フォトディテクタ、符号PMは回転多面鏡を夫々示しており、本考案の特徴とするところは、上記構成に加えて、上記フォトディテクタPDを光軸に直交する向きに移動可能に設けると共に、上記被測定物体たる回転多面鏡PMとホログラム乾板5との間に凸レンズL5とピンホールPHとを設けたことにある。尚、図において、NDフィルターは省略してある。

第1図に示す構成の本考案による面精度測定装置においては、回転角検出用のHe-Neレーザ3を回転中の回転多面鏡PMのミラー面に入射し、そのミラー面からの反射光をフォトディテクタ(受光素子)PDにより検出し、このフォトディテクタPDからの信号をトリガー信号としてツインパルスRbレーザ1にかける。

ツインパルスRbレーザ1の発振開始時刻の微調整は、従来装置のようなディレイタイムの調整ではなく、フォトディテクタPDの位置調整により行う。また、回転多面鏡PMとホログラム乾板5との間には前述したように凸レンズL5を設置

し、さらに、この凸レンズL5の焦点位置にピンホールPHを設置し、略同一の回転角の物体光のみが乾板5に到達するようにする。

次に、第1図に示す面精度測定装置を用ての具体的な測定方法について説明する。

第1図において、先ず、ミラー面の一面だけを残してマスキングを施した回転多面鏡PMを高速回転状態にする。この回転多面鏡PMの高速回転状態時に、回転角検出用のHe-Neレーザ3を発振し、連続発振されたレーザ光を回転多面鏡PMに照射し、ミラー面からの反射光をフォトディテクタPDで検出し、ツインパルスRbレーザ1にトリガー信号をかけてツインパルスRbレーザ1を発振させ、回転多面鏡PMにパルスレーザ光を照射する。そして、回転多面鏡PMのミラー面からの反射光を凸レンズL5及びピンホールPHを介してホログラム乾板5に露光し、高速回転時のホログラム像を撮影する。尚、この際、乾板5直前のピンホールPHを物体光が通過するようにフォトディテクタPDの位置を調整する。

次に、回転多面鏡 P M を低速回転状態にした後、上述と同様の操作を行い、低速回転時のホログラム像を撮影する。この時、回転多面鏡 P M の回転速度に応じて、フォトディテクタ P D を高速回転時の位置から回転方向に数 deg 移動し、さらに、フォトディテクタ P D を微小移動することにより、物体光がピンホールを通過するように調整する。尚、この操作は目視により容易に行うことができる。

尚、上述のフォトディテクタ P D の移動量は、以下の式により決めることができる。

$$\theta = n \cdot 360 \cdot 900 / (6 \cdot 10^7)$$

$$X = 2 \cdot 500 \cdot \sin(\theta / 2)$$

但し、 n は回転多面鏡 P M の回転数 (rpm)、 θ はトリガーがかかってからレーザー光が出射されるまでの回転多面鏡 P M の回転角 (deg)、 X はそれを補うためのフォトディテクタ P D の移動量である。

さて、本考案による面精度測定装置においては、ピンホール P H を通過した高速回転時と低速回転

時の2つの物体光は、回転角がほぼ一定しているので、乾板5に撮影されたホログラムを再生すれば、微小な回転角のずれ、回転軸の傾きによる面倒れ及び回転による変形が干渉縞として可視像化され、面精度の測定を容易に行うことができる。

ここで、第2図は、現像、定着後の乾板5のホログラム再生像を撮影するための再生光学系の一例を示し、図中符号6は再生用光源たるHe-Neレーザ、符号M3はミラー、符号L7はコリメートレンズ、符号L8は結像用レンズ、符号7は再生像撮影用のカメラを夫々示している。

さて、以上説明したように、本考案による面精度測定装置によれば、移動物体、特に、高速回転する物体の面精度測定を比較的容易に且つ確実に行うことができる。

また、本考案による面精度測定装置においては、回転角検出機構のフォトディテクタの移動や、物体光のピンホール通過の有無の検出等を自動的に行うことも可能である。例えば、物体光のピンホールの通過の有無は、ピンホールの周りに受光素

子などを配置することによって容易に達成できる。
したがって、本考案によれば、装置の自動化をも
容易に図ることができる。

〔考案の効果〕

以上説明したように、本考案によれば、パルス
レーザホログラフィ干渉法による面精度測定装置
における問題を解消することができ、移動物体、
特に、高速回転する物体の面精度測定を比較的短
時間で容易に且つ確実に行うことができる面精度
測定装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

第1図は本考案の一実施例を示すパルスレーザ
ホログラフィ干渉法を用いた面精度測定装置の概
略的構成図、第2図は現像、定着後の乾板による
ホログラム再生像を撮影するための再生光学系の
概略的構成図、第3図は従来例を示す面精度測定
装置の概略的構成図である。

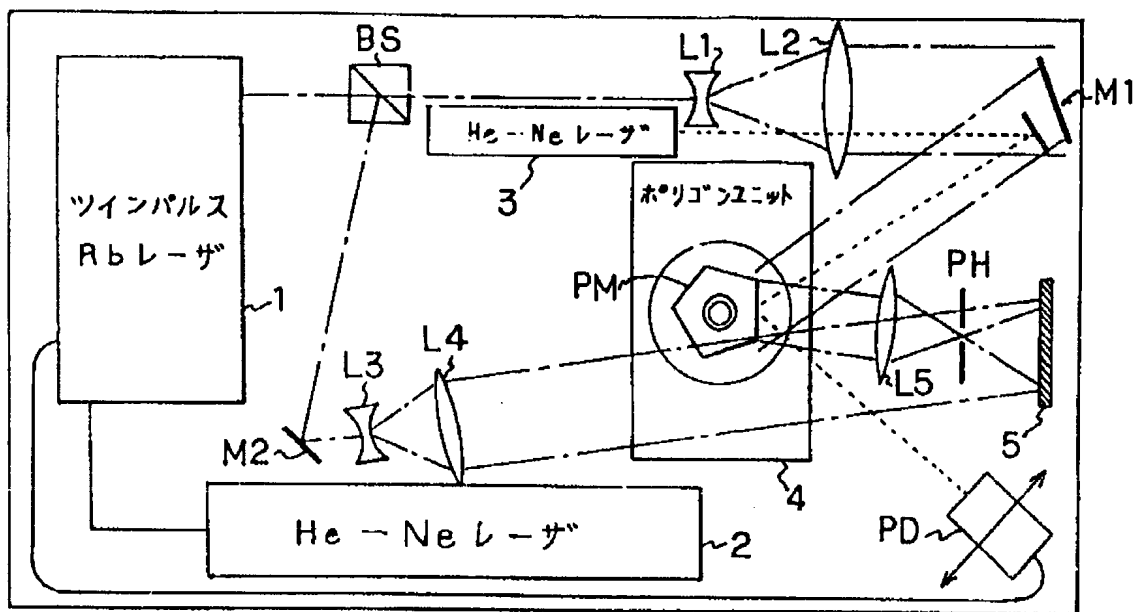
1……パルスレーザ発振用光源、2……He-
Neレーザ、3……回転角検出用He-Neレー
ザ、4……ポリゴンユニット、5……ホログラム

乾板、BS……ビームスプリッタ、L1, L2,
L3, L4……レンズ、L5……凸レンズ、M1,
M2……ミラー、PD……フォトディテクタ、P
H……ピンホール、PM……回転多面鏡。

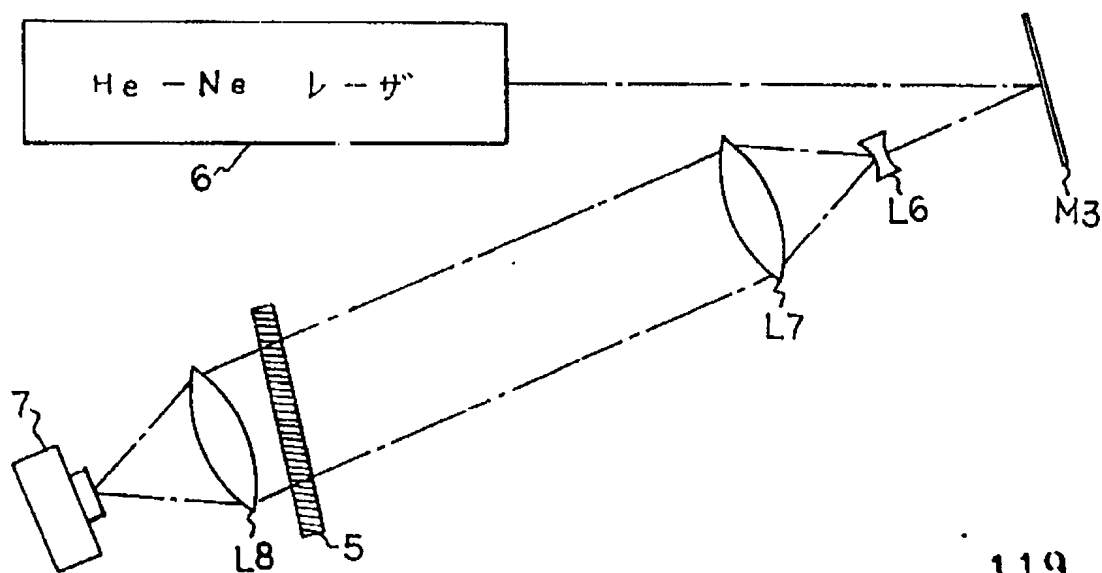
代理人 樺 山

亨

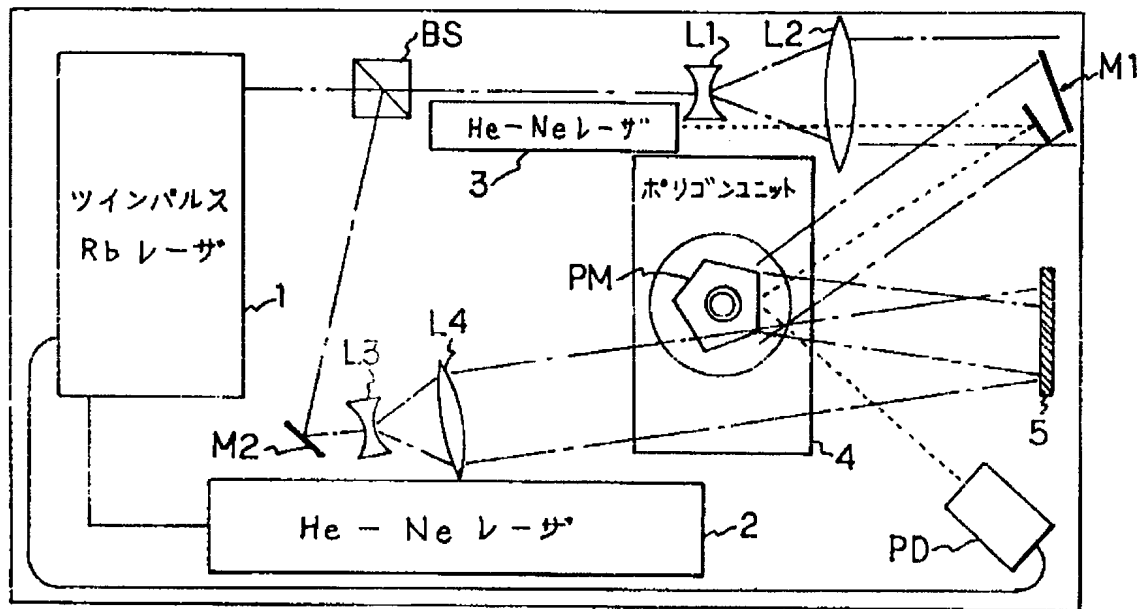
第 1 図



第 2 図



第 3 図



120
実開 3 - 10207

代理人 樽 山 亨